



Multimorbidität und Polypharmazie und der Einfluss auf die Ernährung

Fischer, K ; Holzer, Barbara M ; Battegay, Edouard

Abstract: Multimorbidität (das gleichzeitige Vorliegen zweier oder mehrerer Langzeiterkrankungen) und die oftmals damit einhergehende Polypharmazie (Einnahme von fünf und mehr Medikamenten) sind u.a. aufgrund ihrer Interaktionen mit Ernährungsfaktoren eine Herausforderung, insbesondere für die bedarfsgerechte Ernährung und Nährstoffversorgung von älteren Menschen. Trotz der weitgehend noch fehlenden Evidenz zum Einfluss von Polypharmazie auf den Ernährungsstatus im Alter sollten allgemeine Ernährungsempfehlungen, wie eine optimale Protein- und Energiezufuhr, eine ausreichende Flüssigkeitszufuhr sowie eine allfällige Supplementierung von Nährstoffen, basierend auf dem vorhandenen Wissen individuell auf die aktuelle Krankheitssituation und Medikamenteneinnahme hin angepasst werden. Noch gezielter könnte der Ernährungsstatus älterer multimorbider Menschen durch eine ausführliche Ernährungs- und Medikamentenanamnese im Rahmen eines geriatrischen Assessments optimiert werden. Hierbei ginge es auch darum, das individuelle Risiko für Interaktionen zwischen Medikamenten und Ernährungsfaktoren zu identifizieren. Um dies zu ermöglichen, sollte das Assessment möglichst innerhalb eines festgelegten Untersuchungsprogramms von einem interdisziplinären Team aus Ärzten, Pharmakologen, Ernährungswissenschaftlern bzw. -beratern und bedarfsweise anderen Fachpersonen durchgeführt werden. Allgemein sollte bei älteren Menschen eher zurückhaltend mit Medikamentenverschreibungen umgegangen werden, insbesondere was die Wahl von neuen Arzneimitteln betrifft. Hierzu gibt es bereits einige unterstützende Werkzeuge und Massnahmen, wie z.B. die PRISCUS-Liste, START/STOPP-Kriterien, die «start low, go slow»-Dosierung, die Berücksichtigung pharmakogenetischer Varianten in Enzymen des Arzneistoffmetabolismus, sowie ein elektronischer Medikamentencheck, z.B. durch Nutzung neuartiger Interaktionsdatenbanken, um mögliche Interaktionen zwischen Medikamenten und Ernährungsfaktoren zu evaluieren. Zu einer umfassenden Patientenaufklärung gehört je nach Krankheitsbild aber auch die Besprechung risikoreicher und fehlerhafter Ernährungsgewohnheiten, vor allem in Hinblick auf die Medikamentenwirkung und deren zugrundeliegendes Interaktionspotential. Um den Ernährungs- und Gesundheitsstatus älterer Menschen nicht nachteilig durch die zusätzliche Medikamenteneinnahme zu beeinträchtigen, sollte es daher letztlich das Ziel sein, im Rahmen von interdisziplinären Teams Strategien zu entwickeln, wie der Einsatz von Medikamenten zukünftig sinnvoll limitiert, Interaktionen zwischen Medikamenten und Ernährungsfaktoren berücksichtigt und Ernährungsinterventionen durchgeführt werden können.

Posted at the Zurich Open Repository and Archive, University of Zurich

ZORA URL: <https://doi.org/10.5167/uzh-159403>

Scientific Publication in Electronic Form

Published Version

Originally published at:

Fischer, K; Holzer, Barbara M; Battegay, Edouard (2018). Multimorbidität und Polypharmazie und der Einfluss auf die Ernährung. Eidgenössische Ernährungskommission EEK: Schweizerische Eidgenossenschaft.

7 Multimorbidität und Polypharmazie und der Einfluss auf die Ernährung

Fischer K, Battegay E, Holzer BM

7.1 Zusammenfassung

Multimorbidität (das gleichzeitige Vorliegen zweier oder mehrerer Langzeiterkrankungen) und die oftmals damit einhergehende Polypharmazie (Einnahme von fünf und mehr Medikamenten) sind u.a. aufgrund ihrer Interaktionen mit Ernährungsfaktoren eine Herausforderung, insbesondere für die bedarfsgerechte Ernährung und Nährstoffversorgung von älteren Menschen.

Trotz der weitgehend noch fehlenden Evidenz zum Einfluss von Polypharmazie auf den Ernährungsstatus im Alter sollten allgemeine Ernährungsempfehlungen, wie eine optimale Protein- und Energiezufuhr, eine ausreichende Flüssigkeitszufuhr sowie eine allfällige Supplementierung von Nährstoffen, basierend auf dem vorhandenen Wissen individuell auf die aktuelle Krankheitssituation und Medikamenteneinnahme hin angepasst werden.

Noch gezielter könnte der Ernährungsstatus älterer multimorbider Menschen durch eine ausführliche Ernährungs- und Medikamentenanamnese im Rahmen eines geriatrischen Assessments optimiert werden. Hierbei ginge es auch darum, das individuelle Risiko für Interaktionen zwischen Medikamenten und Ernährungsfaktoren zu identifizieren. Um dies zu ermöglichen, sollte das Assessment möglichst innerhalb eines festgelegten Untersuchungsprogramms von einem interdisziplinären Team aus Ärzten, Pharmakologen, Ernährungswissenschaftlern bzw. -beratern und bedarfsweise anderen Fachpersonen durchgeführt werden. Allgemein sollte bei älteren Menschen eher zurückhaltend mit Medikamentenverschreibungen umgegangen werden, insbesondere was die Wahl von neuen Arzneimitteln betrifft. Hierzu gibt es bereits einige unterstützende Werkzeuge und Massnahmen, wie z.B. die PRISCUS-Liste, START/STOPP-Kriterien, die «start low, go slow»-Dosierung, die Berücksichtigung pharmakogenetischer Varianten in Enzymen des Arzneistoffmetabolismus, sowie ein elektronischer Medikamentencheck, z.B. durch Nutzung neuartiger Interaktionsdatenbanken, um mögliche Interaktionen zwischen Medikamenten und Ernährungsfaktoren zu evaluieren. Zu einer umfassenden Patientenaufklärung gehört je nach Krankheitsbild aber auch die Besprechung risikoreicher und fehlerhafter Ernährungsgewohnheiten, vor allem in Hinblick auf die Medikamentenwirkung und deren zugrundeliegendes Interaktionspotential.

Um den Ernährungs- und Gesundheitsstatus älterer Menschen nicht nachteilig durch die zusätzliche Medikamenteneinnahme zu beeinträchtigen, sollte es daher letztlich das Ziel sein, im Rahmen von interdisziplinären Teams Strategien zu entwickeln, wie der Einsatz von Medikamenten zukünftig sinnvoll limitiert, Interaktionen zwischen Medikamenten und Ernährungsfaktoren berücksichtigt und Ernährungsinterventionen durchgeführt werden können.

7.2 Einleitung

In Ländern mit hohem Einkommen wie der Schweiz gehören ältere Menschen zu einer der am schnellsten wachsenden Bevölkerungsgruppen¹ und stellen den am stärksten wachsenden Teil der Patientenpopulation dar². Für die Schweiz wird erwartet, dass im Jahr 2045 jede vierte Person 65 Jahre oder älter sein wird (siehe auch Kapitel 1.3.2)³. Dieser Anstieg wird mit einer Zunahme von altersbedingten chronischen Erkrankungen, funktionellen Beeinträchtigungen^{2,4} und somit einem erhöhten Medikamentenkonsum und einer erheblichen Belastung der Gesundheitssysteme einhergehen^{2,5-7}.

Das gleichzeitige Vorliegen mehrerer Erkrankungen (Multimorbidität) sowie die oftmals damit einhergehende Einnahme mehrerer verschiedener Medikamente (Polypharmazie) sind eine Herausforderung für eine bedarfsgerechte Ernährung und Nährstoffversorgung^{8,9}. Zudem können verschiedenartige Wechselwirkungen (Interaktionen) zwischen Erkrankungszuständen und Medikamenten, die zum Teil erhebliche gesundheitliche Auswirkungen mit sich bringen, den Ernährungs- und Gesamtgesundheitszustand älterer Menschen beeinträchtigen⁸⁻¹⁰. Ein schlechter Ernährungsstatus, von der Mangel- oder Unterernährung bis hin zur Fettleibigkeit¹¹, kann im Sinne eines Circulus vitiosus (siehe **Erreur ! Référence non valide pour un signet.**) seinerseits wiederum bereits vorliegende Erkrankungen verstärken oder Neuerkrankungen begünstigen^{8,9}. Insbesondere im Zusammenhang mit Bewegungsarmut kann Mangel- oder Unterernährung zu funktionellen Beeinträchtigungen und fortschreitend zu Gebrechlichkeit (Frailty) und Immobilität führen, die häufig mit einem Verlust an Lebensqualität verbunden sind (siehe auch Kapitel 4.4)⁹.

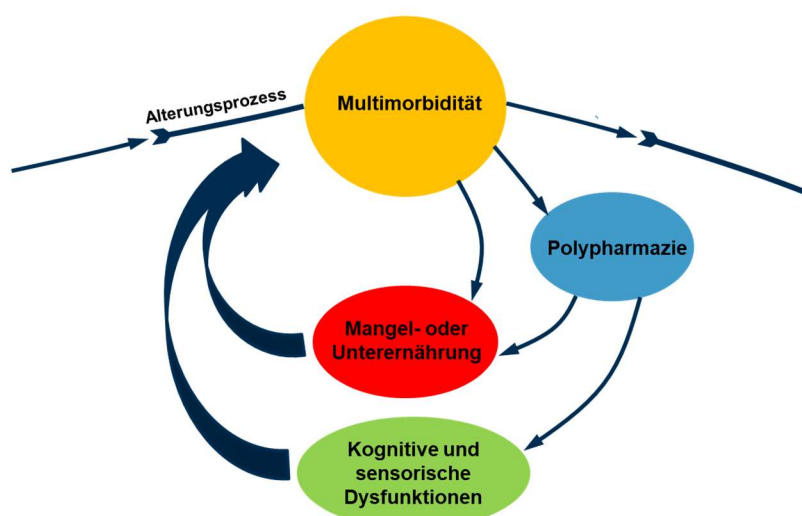


Abbildung 7.1: Circulus vitiosus (nach Zadak 2013⁹)

In diesem Kapitel wird zunächst ein Überblick über die Problemfelder Multimorbidität und Polypharmazie gegeben. Im Anschluss werden mögliche Interaktionen zwischen Multimorbidität, Polypharmazie und Ernährung aufgezeigt und diskutiert.

7.3 Multimorbidität

Unter Multimorbidität versteht man i.d.R. das gleichzeitige Vorliegen von zwei und mehreren chronischen bzw. Langzeiterkrankungen in einer Person^{12,13}. Multimorbidität kommt grundsätzlich in allen Altersklassen vor. Die Prävalenzen steigen ab dem 60. Lebensjahr stark an und umfassen in den westlichen Industrienationen 50-75% der Patienten zwischen 65 und 79 Jahren, ab 80 Jahren erhöhen sich diese Prävalenzen bis auf 90%¹⁴⁻¹⁹. Auch in der Schweiz betrifft Multimorbidität in etwa die Hälfte aller Patienten ab 65 Jahren und ist somit das im Alter am häufigsten vorkommende Krankheitsbild. Es ist zu erwarten, dass die Multimorbidität bei gleichbleibender Prävalenz chronischer Erkrankungen allein aufgrund der zunehmenden Alterung der Bevölkerung in den kommenden zwei Jahrzehnten um bis zu 30% steigen wird²⁰.

Es gibt keine klar definierte Gruppe von Krankheiten, die Multimorbidität repräsentiert. Ergebnisse einer deutschen Studie an Personen über 65 Jahren wiesen v.a. zwei grosse Cluster auf: ein kardiometabolisches Cluster sowie ein Cluster mit somatoformen Störungen wie Depression, Angst und Schmerz. Frauen zeigten einen höheren Anteil bei somatoformen Störungen, Männer bei kardiometabolischen Erkrankungen²¹. In einer Analyse im Rahmen eines internationalen systematischen Reviews²² ergaben sich drei Gruppen von Multimorbiditäts-

mustern: eine kardiometabolische Gruppe, eine Gruppe mit psychischen Gesundheitsproblemen sowie eine Gruppe mit muskuloskelettalen Erkrankungen. Die am häufigsten vorkommenden Multimorbiditäts-Kombinationen (Triplets) bei älteren Menschen ab 65 Jahren beinhalten Hypertonie, Dyslipidämie, Diabetes, Arthritis, koronare Herzerkrankungen, chronische Rückenschmerzen und Asthma²³⁻²⁷.

7.4 Polypharmazie bei älteren multimorbiden Patienten

Unter Polypharmazie wird die tägliche Einnahme von mehreren verschiedenen Medikamenten (fünf und mehr)¹⁰ verstanden^{8,10,28}. Medikamentenverschreibungen sind die häufigste medizinische Intervention, vor allem in der Grundversorgung älterer Menschen. Multimorbidität und Polypharmazie liegen oftmals gleichzeitig vor. So führt z.B. ein Zusammentreffen von bestimmten Krankheitskombinationen, wie ischämische Herzerkrankungen und Diabetes, unweigerlich zu Polypharmazie²⁹. Basierend auf Daten aus verschiedenen Ländern weist im Durchschnitt jede zweite unabhängig lebende ältere Person Polypharmazie auf, während bei jeder fünften Person exzessive Polypharmazie (mehr als 9-10 Medikamente¹⁰) vorliegt⁸. In einer schottischen Studie hat sich der Anteil an multimorbiden Patienten mit Polypharmazie in den letzten 15 Jahren verdoppelt; einer von sechs der Patienten über 65 Jahren nimmt heute sogar 10 und mehr Medikamente zu sich³⁰. Resultate aus einer schwedischen Studie ergeben ähnliches: die Prävalenz der Polypharmazie stieg innerhalb von 4 Jahren um 8% an, die der exzessiven Polypharmazie sogar um 16%³¹.

Die Einnahme mehrerer Medikamente beinhaltet immer auch die Gefahr von Interaktionen zwischen Medikamenten und von Medikamenten mit Krankheiten, deren Auswirkungen sich auch auf die Adhärenz der Patienten niederschlagen können³². Rund die Hälfte der gegen chronische Erkrankungen verschriebenen Medikamente werden nicht so wie mit dem Arzt vereinbart eingenommen³³. Neue Studien zeigen, dass die Diskrepanzen zwischen den ärztlichen Verschreibungen und der berichteten Medikamenteneinnahme seitens der Patienten beträchtlich sind: bei acht von zehn Patienten bestanden Abweichungen, wovon 40% klinisch relevant waren³⁴. Diese Abweichungen wurden insbesondere bei Medikamentengruppen wie Opioiden, Beta-Blockern und solchen, die auf das Renin-Angiotensin-System wirken, festgestellt. Dies mag darin begründet sein, dass das genaue Einhalten von Medikamentenverordnungen im Alltagsleben für die betroffenen Personen mit sehr unterschiedlichen Schwierigkeiten und Herausforderungen verbunden ist, denen sie nicht immer adäquat begegnen können³⁵. Medikamenten-Adhärenz beinhaltet ein komplexes Zusammenspiel von Entscheidungsfindung und Verhalten. Auch können divergierende Ziele von Arzt und Patient sowie allfällige Veränderungen in der Lebensqualität dazu führen, dass Patienten ihre Medikamente manchmal nicht wie vereinbart einnehmen möchten oder können.

7.5 Interaktionen zwischen Multimorbidität, Polypharmazie und Ernährung im Alter

Zusätzlich zu den altersbedingten physiologischen und pathophysiologischen Veränderungen (siehe Kapitel 2 und 4) kann auch das Vorliegen von Multimorbidität und Polypharmazie, insbesondere durch verschiedenartige Interaktionen zwischen Multimorbidität, Polypharmazie und Ernährung, die Nährstoffversorgung und den Ernährungsstatus älterer Menschen entscheidend beeinflussen^{8,10,36}.

7.5.1 Interaktionen zwischen Erkrankungen und der Ernährung

Wichtige Beeinträchtigungen im Alter sind Immobilität, Instabilität, Inkontinenz und Verwirrung (siehe Kapitel 2 und 4)³⁷. Diese können gleichzeitig vorliegen und manchmal zusammen mit Schmerzen, Übelkeit, Koordinationsverlust oder Müdigkeit dazu führen, dass ältere Menschen ihre Nahrungsaufnahme verringern^{37,38}. Andere Erkrankungen wie Schlaganfall, Demenz, Depression, Arthrose, Osteoporose und Sehbehinderungen beeinträchtigen die funktionelle Unabhängigkeit und somit zuletzt auch die Fähigkeit, gesunde Ernährungsgewohnheiten zu pflegen³⁷ und der Multimorbidität entgegenzusteuern³⁹. Zudem können Erkrankungen die Absorption, den Stoffwechsel und die Ausscheidung von Nährstoffen beeinträchtigen^{37,40}. Ein besonderes Problem stellt z.B. das Vorliegen von atrophischer Gastritis dar, die

bei 20-50% aller älteren Menschen vorliegt und eine verringerte Sekretion des Enzyms Pepsin sowie des Intrinsic Faktors im Magen zur Folge hat. Im proximalen Dünndarmbereich kann dies zu einem erhöhten pH-Wert und somit zu einer beeinträchtigten Absorption von Vitamin B₁₂ (siehe auch Kapitel 2.5.1 sowie 9.7.2), aber auch von Folsäure, Calcium, Eisen und β -Carotin führen^{37,41}. Bei chronisch entzündlichen Erkrankungen, wie z.B. Rheumatoider Arthritis, und der häufig damit einhergehenden katabolen Stoffwechsellage, ist der Grundumsatz des Körpers in der Regel erhöht. Zudem kann es aufgrund der Freisetzung von Aminosäuren aus körpereigenen Proteinen für die Gluconeogenese sowie für die Synthese von Akute-Phase-Proteinen und Immunzellen zu einem Abbau von Muskelprotein kommen^{37,42}. Solch eine Stoffwechsellage kann insbesondere bei älteren Menschen eine gezielte Ernährung in Bezug auf die Versorgung mit Energie, Protein und antioxidativen (Vitamin A, Vitamin C, Selen) sowie anti-inflammatorischen (Omega-3-Fettsäuren, Vitamin D) Nährstoffen erfordern^{42,43}. Bei einer eingeschränkten Nierenfunktion (Niereninsuffizienz) muss die Zufuhr von Nahrungsbestandteilen reduziert werden, die zu einem vermehrten Anfall an harnpflichtigen Substanzen führen. Daher ist es wichtig, die Proteinzufuhr sowie die Zufuhr an Kalium, Phosphat und Natrium gezielt anzupassen. Da die Proteinzufuhr bei älteren Menschen jedoch oftmals ohnehin schon zu niedrig ist, sollte die Proteinzufuhr hier möglichst nur moderat reduziert werden⁴⁴. Bestimmte neuartige sowie neuartige traditionelle Lebensmittel (Novel Foods) besitzen ein hohes Allergiepotential, insbesondere aufgrund der „neuartigen“ Proteinstruktur dieser Produkte^{45,46}. Daher sollten ältere Menschen, die zu Nahrungsmittelallergien neigen, insbesondere vorsichtig mit dem Verzehr von Novel Foods umgehen. Als Novel Foods werden Lebensmittel bezeichnet, die in der Schweiz und der EU vor dem Jahre 1997 nicht in nennenswertem Umfang für den menschlichen Verzehr verwendet wurden⁴⁷. Hierzu gehören u.a. «technologische neuartige» Lebensmittel, wie z.B. Lebensmittel mit neuer oder gezielt modifizierter primärer Molekularstruktur (z.B. Fettersatzstoffe) sowie Lebensmittel aus Mikroorganismen, Pilzen, Algen, Zell- und Gewebekulturen oder Nanomaterialien, aber auch «traditionelle Lebensmittel aus einem Drittland», wie z.B. Chia Samen und die Früchte des Affenbrotbaums (Baobab). In den USA hatten im Jahr 2001 85% aller älteren Menschen mindestens eine chronische Erkrankung, die die Verdauung und Verwertung von essentiellen Nährstoffen beeinträchtigte^{37,40}. Bei Vorliegen von Multimorbidität⁴⁸ kann sich diese Beeinträchtigung erheblich erhöhen und das Erkrankungsrisiko noch weiter vergrössern⁴⁹.

7.5.2 Interaktionen zwischen Erkrankungen und Medikamenten

Insbesondere ältere Menschen, die an Multimorbidität leiden, haben eine verringerte Widerstandsfähigkeit⁵⁰. Ihr Körper zeigt eine geringere Fähigkeit zur physiologischen Selbstregulierung und zur Aufrechterhaltung des homöostatischen Gleichgewichts^{7,51}. Dies geht einher mit einem veränderten Metabolismus von Medikamenten bzw. einer veränderten⁴⁸, verstärkten oder unerwünschten⁵¹⁻⁵⁴ Wirkung von Medikamenten. Die Medikamentendosierung muss daher auf die veränderten und reduzierten metabolischen Fähigkeiten hin angepasst werden^{10,48,55,56}. Beispiele sind die durch ein verändertes Körpervolumen veränderte Verteilung und Wirkung eines Medikamentes bei Patienten mit Fettleibigkeit oder auch Sarkopenie^{10,57-59}, eine eingeschränkte Detoxifikation und Ausscheidung von Medikamenten bei Vorliegen einer Leberzirrhose sowie eine eingeschränkte Ausscheidung von Medikamenten bei Vorliegen einer Niereninsuffizienz⁵⁵. Weiterhin können Veränderungen in der Darmschleimhaut im Rahmen einer Mangel- oder Unterernährung zu einer verringerten Absorption und Wirkung von Medikamenten führen^{10,55}, oder Änderungen im pH-Wert des Magen-Darm-Traktes eine verstärkte oder verringerte Absorption, Verteilung und Wirkung von Medikamenten verursachen^{10,56}. Andererseits können Medikamente aufgrund von Nebenwirkungen zu schweren gesundheitlichen Beeinträchtigungen führen⁵³, oder auch den Ernährungsstatus und somit die Gesundheit von älteren Menschen beeinträchtigen⁸⁻¹⁰.

7.5.3 Interaktionen zwischen Medikamenten und Ernährung

Besonders bei älteren Menschen erfordert die steigende Anzahl der einzunehmenden Medikamente, die Selbstmedikation mit nicht verschreibungspflichtigen Medikamenten oder pflanzlichen Heilmitteln sowie die Einnahme von gewissen Nahrungssupplementen oder funk-

tionellen (Functional Foods) Lebensmitteln eine verstärkte Berücksichtigung von Interaktionen zwischen Medikamenten und Ernährungsfaktoren^{36,60,61}. Als Functional Foods werden mit «funktionellen Inhaltsstoffen», wie z.B. Prä- oder Probiotika, Omega-3-Fettsäuren, Mineralstoffen oder Vitaminen, angereicherte Lebensmittel bezeichnet. Die Risiken solcher Interaktionen zwischen Medikamenten und Ernährungsfaktoren steigen mit der Anzahl,⁷ Dosierung und Verabreichungsdauer⁶¹ der Medikamente und können durch den Alterungsprozess und Begleiterkrankungen wie kardiometabolische Erkrankungen, Osteoporose, Sarkopenie oder Fettleibigkeit beeinflusst werden^{7,36}.

Die Wechselwirkungen des Mikrobioms mit Krankheiten, der Lebensweise oder dem Alterungsprozess sind ein aktuelles Forschungsthema. Allgemeingültige Aussagen lassen sich derzeit nur sehr eingeschränkt machen^{62,63}.

Interaktionen zwischen Medikamenten und Ernährungsfaktoren kommen in beiden Richtungen vor. Einerseits kann ein Medikament einen Einfluss auf die Ernährung bzw. Nährstoffversorgung einschliesslich der Verfügbarkeit, Verwertung und Wirkung von Nährstoffen und letztlich den Ernährungsstatus haben. Andererseits können Ernährungsfaktoren bzw. der Ernährungsstatus die Pharmakokinetik und Pharmakodynamik eines Medikamentes beeinflussen^{10,61,64}. Insbesondere der Einfluss von Medikamenten auf den Ernährungsstatus kann dabei auch im Rahmen eines geriatrischen Assessments, das Ernährungsverhalten und die Medikamenteneinnahme retrospektiv erfasst, nur schwer zu erkennen sein⁶¹. Ein durch Medikamenteneinnahme verursachter Nährstoffmangel manifestiert sich oft erst nach Monaten und kann mangels spezifischer Symptome unentdeckt bleiben. Vielmehr werden die Symptome oftmals irrtümlich dem Erkrankungszustand oder gar dem Alterungsprozess zugeschrieben⁶¹. Im Gegensatz zu den zahlreichen Informationen, die über die Wirkung einzelner Medikamente allein vorliegen, gibt es zu den klinischen und epidemiologischen Auswirkungen von Interaktionen zwischen Ernährungsfaktoren und Medikamenten, insbesondere für ältere Bevölkerungsgruppen, nur wenig Informationen¹⁰.

7.5.3.1 Einfluss von Medikamenten auf die Ernährung bzw. Nährstoffversorgung

Medikamente können mit der *Nahrungsaufnahme* sowie der *Nährstoffverfügbarkeit* und *Nährstoffverwertung* interagieren^{36,37,65}. Dies kann zu einer veränderten Lebensmittelzufuhr und Lebensmittelauswahl sowie zu Malabsorption und Maldigestion und letztlich zu Mangel- oder Unterernährung und Gewichtsverlust führen^{37,66,67}. Im Wesentlichen können dabei vier Arten bzw. Mechanismen von Interaktionen unterschieden werden: physikochemische, physiologische, pathophysiologische^{36,60} sowie individuell atypische (idiosynkratische)⁶⁵ Interaktionen (siehe Tabelle 7.1).

Tabelle 7.1 Arten und Mechanismen von Interaktionen im Rahmen des Einflusses von Medikamenten auf die Ernährung bzw. Nährstoffversorgung^{36,65}

Art der Interaktion	Mechanismus
Physikochemische Interaktionen	Direkte Chelation und Proteinbindung von Medikamenten mit Nährstoffen sowie medikamentenbedingte Modifizierungen der Stabilität von Nährstoffen ³⁶
Physiologische Interaktionen	Durch Medikamente bedingte (a) Veränderungen in Appetit, Verdauung, Magenentleerung sowie (b) Veränderungen in Absorption, Verstoffwechselung und Ausscheidung von Nährstoffen, die nicht auf direkte physikochemische Interaktionen zurückzuführen sind ³⁶
Pathophysiologische Interaktionen	Durch Medikamente beeinträchtigte Nährstoffabsorption oder Inhibierung eines nährstoffabhängigen physiologischen Prozesses durch toxische Wirkung von Medikamenten ³⁶
Idiosynkratische Interaktionen	Eher selten und sehr individuell. Resultieren von spezifischen individuellen Eigenschaften einer Person, die nicht in Zusammenhang mit der grundsätzlichen Wirkung eines Medikaments stehen ⁶⁵

Einfluss von Medikamenten auf die Nahrungsaufnahme

Mehr als 250 Medikamente können den Geschmacks- und Geruchssinn^{37,67} entweder direkt (z.B. Inhibitoren des Angiotensin-konvertierenden Enzyms [ACE-Hemmer], Calciumkanalblocker, Diuretika, Antibiotika, Steroide sowie lipidsenkende, nichtsteroidale antiinflammatorische [NSAID] und psychotrope Medikamente)^{68,69} oder auch indirekt (Medikamente mit unangenehmem Geschmack) beeinflussen³⁷ und somit zu einer veränderten Flüssigkeits- und Nahrungsaufnahme führen^{9,36,67}. Zudem haben die meisten der häufig im Alter verschriebenen Medikamente einen Einfluss auf den Speichelfluss und können somit Mundtrockenheit verursachen und die Nahrungszufuhr verändern⁷⁰.

Verschiedene Medikamente können den Appetit beeinflussen³⁶ oder auch eine Vielzahl von gastrointestinalen Symptomen wie Oberbauchschmerzen, Übelkeit, Völlegefühl, gastroösophagealen Reflux, Erbrechen, Sodbrennen und Schluckstörungen verursachen und dadurch ebenfalls die Nahrungsaufnahme reduzieren^{36,49}. Letztlich kann es zu einer signifikanten Abnahme des Körpergewichtes kommen⁴⁹. Dieser Symptomkomplex (medikamenteninduzierte Dyspepsie, z.B. durch NSAR, Aspirin, Bisphosphonate) ist eine der häufigsten Ursachen für eine durch Polypharmazie beeinflusste Ernährung bzw. Nährstoffversorgung⁹. Versuchen die Betroffenen, die Nebenwirkungen von Medikamenten z.B. mit verstärkter Flüssigkeitszufuhr oder erhöhter Salz- und Zuckerzufuhr zu kompensieren, kann dies eine Polyurie, Inkontinenz oder eine Verstärkung von bereits vorliegenden Beschwerden, wie z.B. Bluthochdruck, hervorrufen⁶⁷. Solche ernährungsbedingten Veränderungen können zu komplexen geriatrischen Syndromen beitragen und zu funktionellem geistigen oder körperlichen Leistungsrückgang führen⁶⁷.

Umgekehrt können einzelne Medikamente den Appetit und damit das Körpergewicht steigern. Dies wird meist als Nebenwirkung klassifiziert, kann bei Gewichtsabnahme infolge von Depression jedoch durchaus auch therapeutisch genutzt werden. Zum Beispiel wirkt das Antidepressivum Mirtazapin relativ häufig auch appetitstimulierend und damit gewichtsstabilisierend oder führt sogar zu einer Gewichtszunahme⁷¹.

Einfluss von Medikamenten auf die Nährstoffverfügbarkeit und Nährstoffverwertung

Im Rahmen der Verdauung, Absorption, Verteilung, Speicherung, Verstoffwechselung und der Ausscheidung von Nährstoffen können verschiedene Arzneimittelgruppen die Nährstoffverfügbarkeit und die Verwertung von Nährstoffen beeinflussen (siehe Tabelle 7.2 sowie auch Abbildung 8.3)^{36,38,65}.

Tabelle 7.2: Beispiele zum Einfluss von Medikamenten auf die Nährstoffverfügbarkeit und Nährstoffverwertung

Arzneimittelgruppe	Beispiele
ACE-Hemmer	Inhibitoren des Angiotensin-konvertierenden Enzyms können zu Hyperkaliämie führen ^{64,72} .
Antazida	Können die Eisenabsorption verringern, indem sie den pH-Wert des Magensafts erhöhen ³⁸ .
Antibiotika	Können das Darmmikrobiom und somit die Verdauung und Absorption von Nährstoffen, insbesondere von B-Vitaminen und Vitamin K, beeinträchtigen (z.B. β -Lactam-Antibiotika) ⁷³ . Isoniazid, das bei Lungentuberkulose eingesetzt wird, kann den Niacin- und Pyridoxinstoffwechsel beeinträchtigen und zu Dermatitis, Durchfall, manischer Depression und Pellagra bzw. Neuropathien, Psychosen und Pyridoxinmangel-induzierter-Anämie führen ⁶⁵ . Antibiotika können grundsätzlich zu einer Antibiotika- assoziierten Diarrhoe und/oder Kolitis führen ^{71,74-76} .
Anticholinergika	Können zu Obstipation und Gebrauch von Abführmitteln führen ⁸ .
Antidiabetika	Sulfonylharnstoffe können die Alkoholtoleranz herabsetzen ³⁶ . Metformin kann die Folsäure- und Vitamin-B ₁₂ -Absorption beeinträchtigen (siehe auch Kapitel 9.7.2) ¹⁰ .
Antiepileptika	Können zu einem verstärkten Cytochrom P 450-induzierten Abbau von Vitamin D in der Leber ⁷³ und einem beeinträchtigten Stoffwechsel von Vitamin D ^{10,56} führen und somit zu einem geringeren Vitamin-D-Spiegel im Blut ⁶⁵ und höheren Vitamin-D-Bedarf ¹⁰ . Zudem können sie den Vitamin-E-Spiegel im Blut senken ⁷³ , den Vitamin-K-Stoffwechsel beeinträchtigen ⁷³ , den Stoffwechsel von Biotin beeinflussen ^{77,78} und zu einem höheren Biotinbedarf beitragen ¹⁰ . Valproinsäure kann die Verwertung von Carnitin in den Mitochondrien beeinträchtigen und dadurch zu gesteigerter Müdigkeit führen ⁶⁵ .
Antikoagulantien vom Cumarintyp	Sind kompetitive Hemmstoffe in der Vitamin-K-Synthese und können durch ihre Wirkung den körpereigenen Vorrat an Vitamin K erschöpfen und somit Gerinnungsstörungen hervorrufen ³⁶ .
Antimykotika	Amphotericin B kann den Blutspiegel von Kalium und Magnesium senken ⁷² .
Calciummedikamente	Können den Blutspiegel von Phosphor senken ⁷² .
Corticosteroide	Können den Blutspiegel von Natrium, Kalium und Glucose beeinflussen ⁷² sowie den Vitamin-C-Bedarf erhöhen ⁷³ . Glucocorticoide können die Calciumabsorption reduzieren ⁶⁵ .
Diuretika	Können zu Nährstoffverlusten von Natrium, Kalium, Magnesium, Calcium, Zink und Thiamin ^{36,64,65,72} sowie zu Dehydratation ⁷² führen.
Lipidsenker	Cholestyramin kann die Absorption der fettlöslichen Vitamine D, E und K im Darm und infolgedessen u.a. den Vitamin-D-Spiegel im Blut reduzieren. ⁶⁵
Protonenpumpen-Inhibitoren („Säureblocker“)	Können die Absorption von Vitamin B ₁₂ im Magen verhindern (siehe auch Kapitel 9.7.2) ⁶⁵ .
Salizylate	Können zu einem niedrigen Vitamin-C-Status führen ⁷³ . Schliesslich können diese Medikamente die Aufnahme oder den Stoffwechsel von Folsäure beeinträchtigen und somit zu Folsäuremangel und megaloblastischer Anämie führen ⁶⁵ .

7.5.3.2 Einfluss von Ernährung auf die Wirkung von Medikamenten

Neben dem Einfluss von Medikamenten auf die Ernährung bzw. Nährstoffversorgung, können Lebensmittel, Nahrungssupplemente und einzelne Nährstoffe⁷⁹ wiederum auch eine positive oder nachteilige Auswirkung auf Absorption, Verteilung, Stoffwechsel und Ausscheidung von Medikamenten haben⁶¹ und somit die Wirkung eines Medikamentes additiv oder synergistisch verstärken oder abschwächen bzw. die Gesundheit beeinflussen^{10,36,38,55,64,73,79-81} oder sogar lebensbedrohlich toxisch sein^{61,79}. Bei älteren Menschen können unberücksichtigte Interaktionen zwischen Nahrungsfaktoren und Medikamenten zu schweren Erkrankungen und Mortalität führen und fälschlicherweise als Fortschreiten der Erkrankung diagnostiziert werden⁶¹. Der Einfluss von Nahrungsfaktoren auf die Wirkung von Medikamenten kann sich bei älteren

Menschen durch eine altersbedingt veränderte Pharmakokinetik und Pharmakodynamik^{36,38,81}, das gleichzeitige Vorliegen von Polypharmazie und Multimorbidität⁸¹ oder durch Mangel- oder Unterernährung und enterale oder parenterale Ernährung⁷⁹ verstärkt ausprägen. Nahrungsfaktoren können einen Einfluss auf die Wirkung von verschiedenartigsten Medikamenten haben^{79,81}. Zu den bekanntesten interagierenden Nahrungsfaktoren bzw. Heilkräutern gehören z.B. Grapefruit und einige Formen von Johanneskraut⁷⁹. Häufige Interaktionen treten bei Diuretika, Antibiotika, Antikoagulantien, Antihypertensiva, Schilddrüsenmedikamenten, natriumhaltigen Verbindungen und Alkohol auf⁷³. Die diesen Interaktionen zugrundeliegenden bekannten Mechanismen⁸⁰ beziehen sich im Wesentlichen auf fünf Arten (siehe Tabelle 7.3). In vielen Fällen wird bereits die Absorption der Medikamente im Magen-Darm-Trakt durch Nahrungsfaktoren verändert⁸¹.

Tabelle 7.3: Arten und Mechanismen von Interaktionen im Rahmen des Einflusses der Ernährung auf die Wirkung von Medikamenten⁸⁰

Art der Interaktion	Beispiele für Mechanismus
Physiologische oder mechanische Interaktionen	Verzögerte Magenentleerung, die zu einer verringerten Absorption von Medikamenten führen kann
Physikochemische Interaktionen	Binden eines Medikamentenwirkstoffs an eine Lebensmittelkomponente
Biochemische Interaktionen	Direkte Wechselwirkung eines Lebensmittelbestandteils oder Nährstoffs mit Medikamente-metabolisierenden Enzymen, Transportproteinen oder Enzym-Cofaktoren
Inhibition von intestinalen biochemischen Prozessen	Inhibition von Oxidation, Reduktion und Hydrolyse in Phase I Biotransformation (Cytochrom P450 3A und Esterase) und Konjugation in Phase II Biotransformation (Uridindiphosphat-Glucuronosyltransferase, Sulfotransferase) durch z.B. Grapefruit-, Orangen- oder Tomatensaft sowie Tee, Rotwein und Bier
Inhibition von Transporter-vermittelter Aufnahme und Ausscheidung von Medikamenten	Inhibition von P-Glycoprotein und organische Anionen transportierendem Polypeptid durch Grapefruit-, Orangen- oder Apfelsaft, was zu veränderten systemischen und lokalen Wirkstoffkonzentrationen führen kann

Beispiele für den Einfluss von Nahrungsfaktoren oder Heilkräutern auf die Wirkung von Medikamenten sind vielfältig (siehe Tabelle 7.4).

Tabelle 7.4: Beispiele zum Einfluss von Nahrungsfaktoren oder Heilkräutern auf die Wirkung von Medikamenten

Nahrungsfaktor	Beispiele
Gleichzeitige Zufuhr von Nahrung	Beeinträchtigt die Absorption von Chinolon-Antibiotika, Tetrazyklinen und des Bisphosphonats Alendronsäure ⁷² . Verstärkt die Absorption des Antimykotikums Itraconazol ⁷² .
Fettreiche Mahlzeiten	Können nicht medikamentenspezifisch die Gallensaftausschüttung, den gastrointestinalen pH-Wert, die Magenentleerung sowie chemische und physikalische Interaktionen mit Medikamenten beeinflussen ^{10,82} .
Nahrungsfaserreiche Ernährung	Kann die Bioverfügbarkeit von Digitalisglycosiden (Digoxin) verringern ^{10,83} .
Proteinreiche Ernährung	Kann die Aufnahme von Levodopa (einem Parkinsonmedikament) verhindern, da Aminosäuren im Hinblick auf die Absorption im Darm mit Levodopa konkurrieren ^{10,64,84,85} .
Sekundäre Pflanzenwirkstoffe	Polyphenole bzw. Flavonoide können die Wirkung von Medikamenten, die über dieselben Stoffwechselwege (u.a. Cytochrom 3A4) metabolisiert oder transportiert werden, verstärken oder verringern ^{10,83,86} .
Grapefruitsaft	Inhaltsstoffe wie Naringin/Naringenin können die Wirkung von Statinen, Calciumkanalblockern und Cyclosporinen verstärken ^{10,56,83,87} .
Knoblauch, Ginkgo und Alfalfa	Können das Blutungsrisiko bei Einnahme von Antikoagulantien verstärken ^{10,55,87-89} .
Ginseng	Kann die Wirkung von blutdrucksenkenden Medikamenten verstärken und die Wirkung von Antikoagulantien (Warfarin) abschwächen ^{87,88} .
Fischöl	Kann die Wirkung von Antikoagulantien (Warfarin) und Antidepressiva steigern ⁹⁰ .
Baldrian und Kava Kava	Können die sedierende Wirkung von Benzodiazepinen verstärken ^{55,90} .
Johanneskraut	Kann bei gleichzeitiger Einnahme von anderen Antidepressiva zu zentralnervösen Überdosierungssymptomen führen ^{55,87,88} .
Carnitin	Kann die Wirkung von Levothyroxin und Anticholinergika verringern ^{87,89} .
Calcium	Kann die Absorption von Tetrazyklinen verringern ^{10,87} .
Kalium	Kann bei Einsatz von ACE-Hemmern zu Hyperkaliämie führen ^{10,83} .
Vitamin K	Insbesondere Vitamin K1 kann die Wirkung des Antikoagulans Warfarin oder anderer Vitamin-K-Antagonisten im Rahmen der Blutgerinnung abschwächen ^{10,72,87} .

7.6 Mangel- und Unterernährung als Folge von Multimorbidität und Polypharmazie

Im Vergleich zu anderen Bevölkerungsgruppen haben ältere Menschen ein höheres Risiko für einen schlechten Ernährungsstatus bzw. eine Mangel- oder Unterernährung (siehe Kapitel 5)^{37,91}. Bei einer Unterernährung handelt es sich i.d.R. um eine allgemeine Verringerung der Nahrungszufuhr, die eine oftmals gleichförmige Verringerung der Gesamtenergie und aller Nährstoffe zur Folge hat (siehe auch Kapitel 4.3)⁶⁵. Eine Mangelernährung hingegen stellt vielmehr eine unzureichende Versorgung mit spezifischen Nährstoffen bzw. ein Ungleichgewicht von Nährstoffen dar⁶⁵. Das grösste Problem ist dabei eine zu geringe Energie- und/oder Proteinzufuhr, die oftmals mit einem Mangel an essentiellen Nährstoffen kombiniert ist^{8,92,93} und besonders bei älteren Menschen oft mit Multimorbidität und Polypharmazie einhergeht (Protein-Energie-Mangelernährung)⁹³⁻⁹⁵. Für unabhängig lebende ältere Menschen wird dieser Anteil auf 2-16% geschätzt^{37,94,96}.

Während das Vorliegen eines schlechten Ernährungsstatus, dessen Risiko mit steigendem Alter und Dauer einer chronischen Erkrankung zunimmt⁹, bei älteren multimorbiden Menschen schon häufig untersucht und beschrieben wurde, ist der Zusammenhang zwischen Polypharmazie und dem Ernährungsstatus bislang nur wenig untersucht worden^{8,9}. Ein Einfluss

von Polypharmazie auf die Ernährung wird jedoch als wahrscheinlich angesehen, da Ernährungsprobleme verstärkt bei älteren Menschen auftreten, die mehrere Medikamente gleichzeitig einnehmen^{8,9}.

Obwohl die einzelnen Mechanismen im Rahmen der Entwicklung einer Mangel- oder Unterernährung noch nicht genau bekannt sind, werden sowohl für Multimorbidität als auch Polypharmazie Beeinträchtigungen im Magen-Darm-Trakt sowie im zentralen Nervensystem als gemeinsame zugrundeliegende Mechanismen angenommen⁹. Es ist allerdings schwierig, den Anteil von Polypharmazie an einer Mangel- oder Unterernährung von demjenigen Anteil an Mangel- oder Unterernährung, der bereits durch eine vorliegende Multimorbidität bedingt ist, abzugrenzen und ihn zu quantifizieren⁹. Zudem muss nicht nur die Anzahl, sondern auch die Art der Medikamente berücksichtigt werden⁸, da die Auswirkung eines Medikamentes auf den Ernährungsstatus entscheidend von dessen spezifischem Wirkungsprofil abhängt.

Die meisten Untersuchungen zum Zusammenhang von Polypharmazie und Ernährungsstatus wurden bislang nur im Rahmen von Querschnittsanalysen durchgeführt⁸, die keine Kausalbeziehung zum Einfluss von Polypharmazie auf den Ernährungsstatus nachweisen können. So war der Ernährungsstatus in einer für Komorbidität adjustierten Querschnittsanalyse im Rahmen einer finnischen Kohorte (≥ 75 Jahre) im Vergleich zu älteren Personen mit 0-5 Medikamenten nur bei Personen mit exzessiver Polypharmazie (≥ 10 Medikamente), aber nicht bei solchen mit 6-9 Medikamenten, verschlechtert⁹⁷. Prospektiv über einen Zeitraum von drei Jahren beobachtet, war der Polypharmaziestatus jedoch kein unabhängiger Prädiktor des Ernährungsstatus mehr⁹⁷. Andere Studien, in denen die Anzahl an Medikamenten als kontinuierliche Exposition mit dem Ernährungsstatus in Zusammenhang gebracht wurde, wiesen eine inverse Assoziation zwischen der Anzahl an Medikamenten und dem Ernährungsstatus auf⁸. In diesen Studien wurden allerdings keine Grenzwerte für die Anzahl an Medikamenten in Bezug auf das Risiko für eine Mangel- oder Unterernährung gegeben⁸.

Auch im Hinblick auf die Qualität der Ernährung konnte für ältere Menschen ein Zusammenhang mit Multimorbidität und Polypharmazie nachgewiesen werden^{8,98}. Im Vergleich zur quantitativen Mangelernährung ist der Einfluss von Multimorbidität und Polypharmazie auf die Qualität der Ernährung im Alter jedoch noch weniger und ebenfalls nur in Querschnittsstudien untersucht worden⁸. So war die Zufuhr von Medikamenten in einer US-amerikanischen Querschnittsstudie bei unabhängig lebenden älteren Menschen (≥ 65 Jahre) mit Polypharmazie (≥ 5 Medikamente) invers mit der Zufuhr von Nahrungsfasern, verschiedenen fettlöslichen Vitaminen (A, D, E) und einigen wasserlöslichen Vitaminen (B₁, Niacin, Biotin) assoziiert, während die Zufuhr von Glucose, Natrium und Cholesterin positiv assoziiert war⁹⁸. In einer anderen US-amerikanischen Querschnittsstudie war der Nährstoffstatus von Vitamin K und B₁₂ sowie Kalium bei unabhängig lebenden älteren Menschen (≥ 60 Jahre), die lipidsenkende Medikamente (Statine) einnahmen, niedriger als bei solchen, die keine Statine einnahmen⁹⁹. In einer österreichischen Querschnittsstudie zum Vitaminstatus von unabhängig lebenden älteren Personen (60-90 Jahre) war die Einnahme von ≥ 3 Medikamenten mit einem Mangel an Vitamin D, K und B₆ sowie dem Risiko für einen Folsäuremangel, jedoch nicht mit einem Vitamin-C-Mangel, assoziiert¹⁰⁰. Polypharmazie wurde zudem mit einer unzureichenden Zufuhr an Nahrungsfasern⁹⁸ und Flüssigkeit¹⁰¹ in Zusammenhang gebracht.

Aufgrund der gegenwärtig nur beschränkten Datenlage ist ein unabhängiger Einfluss von Polypharmazie auf den Ernährungsstatus noch unklar⁸. Um den Zusammenhang zwischen Polypharmazie und Ernährungsstatus kausal zu untersuchen, sind daher gut designte sowie gross und längerfristig angelegte prospektive Interventions- und Kohortenstudien notwendig, die speziell auf multimorbide ältere Menschen und die zugrundeliegenden gemeinsamen kausalen Stoffwechselwege von multiplen Erkrankungen ausgerichtet sind^{48,102} und eine umfassende Adjustierung für Erkrankungen und andere mögliche Störfaktoren erlauben⁸. Für die Schweiz sind solche Ergebnisse u.a. im Rahmen der DO-HEALTH-Studie, die gegenwärtig am Zentrum für Alter und Mobilität in Zürich durchgeführt wird, zu erwarten (siehe auch Kapitel 9.3.2).

7.7 Schlussfolgerungen und Ausblick

Forschungsergebnisse zum Einfluss von Polypharmazie auf den Ernährungsstatus von älteren Menschen sind rar. Konkrete Empfehlungen im Hinblick auf die multiple Einnahme von Medikamenten und den Ernährungsstatus älterer Menschen können daher nur sehr limitiert gegeben werden. Insgesamt besteht hier ein grosser Bedarf an neuen Forschungsansätzen, die speziell auf multimorbide ältere Menschen ausgerichtet sind.

Allgemeine Ernährungsempfehlungen wie eine optimale Protein- und Energiezufuhr sowie eine ausreichende Flüssigkeitszufuhr müssen individuell auf die bestehenden Erkrankungen der älteren Menschen und die konkrete Situation der Medikamenteneinnahme hin angepasst werden. Ebenso kann es sinnvoll sein, ein Screening auf Mangel- oder Unterernährung durchzuführen bzw. den Vitamin- und Mineralstoffstatus zu bestimmen und gegebenenfalls eine Supplementierung von Nährstoffen ins Auge zu fassen.

Im Rahmen eines geriatrischen Assessments könnten solche Vorgehensweisen bei älteren Personen mit Multimorbidität und Polypharmazie durch eine ausführliche Ernährungs- und Medikamentenanamnese ergänzt werden. Hierbei ginge es nicht nur um den aktuellen Ernährungszustand der Patienten, sondern auch darum, das individuelle Risiko für Interaktionen zwischen Medikamenten und Ernährungsfaktoren zu identifizieren. Idealerweise sollte ein solches Assessment im Rahmen eines festgelegten Untersuchungsprogramms von einem interdisziplinären Team bestehend aus Ärzten, Pharmakologen, Ernährungswissenschaftlern bzw. -beratern und bedarfsweise anderen Fachpersonen durchgeführt werden.

Grundsätzlich sollte man beim älteren Menschen eher zurückhaltend und vorsichtig mit Medikamentenverschreibungen umgehen, insbesondere in Bezug auf die Wahl von neuen Arzneimitteln, den genauen Wirkstoff, die Menge und die Dosierung. Es gibt eine Reihe von unterstützenden Werkzeugen und Massnahmen (z.B. PRISCUS-Liste, START/STOPP-Kriterien, «start low, go slow»-Dosierung¹⁰³, Berücksichtigung pharmakogenetischer Varianten in Enzymen des Arzneistoffmetabolismus, etc.), wie im Alter mit Polypharmazie umgegangen werden kann^{104,105}. Dazu gehört auch ein elektronischer Medikamentencheck, z.B. durch Nutzung von Interaktionsdatenbanken, in dessen Rahmen mögliche Interaktionen zwischen Medikamenten und Ernährungsfaktoren identifiziert und evaluiert werden können. Solche Datenbanken, die nicht nur Dyaden von Medikamenten oder einzelne Medikamente mit Einzelerkrankungen auf ihr Gefahrenpotential hin identifizieren, sondern ein Profil eines umfassenden Interaktionspotentials (Medikamente, Erkrankungen, Ernährung, andere Risikofaktoren) für eine Person erstellen können, sind aktuell in Entwicklung. Gemeinsam mit dem Patienten könnten die individuellen Ernährungsgewohnheiten besprochen, angepasst bzw. dahingehend umgestellt werden, dass Interaktionen mit Medikamenten sowie deren Nebenwirkungen minimiert werden. Daher gehört zu einer umfassenden Patientenaufklärung je nach Krankheitsbild des Patienten auch die Besprechung risikoreicher und fehlerhafter Ernährungsgewohnheiten, vor allem in Hinblick auf die Medikamentenwirkung (z.B. Vitamin-K-reiches Kohlgemüse bei gleichzeitiger Einnahme von oralen Antikoagulantien).

Letztendlich sollte es das Ziel sein, Strategien zu entwickeln, wie der Einsatz von Medikamenten zukünftig sinnvoll limitiert, Interaktionen zwischen Medikamenten bzw. zwischen Medikamenten und Ernährungsfaktoren gehandhabt und Ernährungsinterventionen durchgeführt werden können, um den Ernährungs- und Gesundheitsstatus von älteren Menschen nicht nachteilig durch Medikamenteneinnahme zu beeinträchtigen.

7.8

Literaturverzeichnis

1. Lopez AD, et al. Global and regional burden of disease and risk factors, 2001: systematic analysis of population health data. *Lancet* (London, England). 2006;367(9524):1747-57.
2. Nobili A, et al. Multiple diseases and polypharmacy in the elderly: challenges for the internist of the third millennium. *Journal of comorbidity*. 2011;1:28-44.
3. Kohli R, et al. Szenarien zur Bevölkerungsentwicklung der Schweiz 2015-2045. Bundesamt für Statistik, Sektion Demografie und Migration 2015.
<https://www.bfs.admin.ch/bfsstatic/dam/assets/350327/master>
<https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/bevoelkerung/zukuenftige-entwicklung.html> (accessed 28.08.2017).
4. Chernoff R, Elderly: Nutrition Requirements, *Encyclopedia of Food and Health*. Oxford: Academic Press, 2016:480-6.
5. Colombier C. Healthcare expenditure projections up to 2060. . 19. FFA FFA 2012.
6. Vuilleumier M, et al. Determinants and development of health care costs in Switzerland (Déterminants et évolution des coûts de la santé en Suisse). Swiss Federal Statistical Office 2007.
7. Mallet L, et al. The challenge of managing drug interactions in elderly people. *Lancet* (London, England). 2007;370(9582):185-91.
8. Jyrkka J, et al. Polypharmacy and nutritional status in elderly people. *Current opinion in clinical nutrition and metabolic care*. 2012;15(1):1-6.
9. Zadak Z, et al. Polypharmacy and malnutrition. *Current opinion in clinical nutrition and metabolic care*. 2013;16(1):50-5.
10. Heuberger R. Polypharmacy and food-drug interactions among older persons: a review. *Journal of nutrition in gerontology and geriatrics*. 2012;31(4):325-403.
11. Boullata JI. Drug disposition in obesity and protein-energy malnutrition. *The Proceedings of the Nutrition Society*. 2010;69(4):543-50.
12. van den Akker M, et al. Comorbidity or multimorbidity. *European Journal of General Practice*. 1996;2(2):65-70.
13. Boyd CM, et al. Future of Multimorbidity Research: How Should Understanding of Multimorbidity Inform Health System Design? *Public Health Reviews*. 2010;32(2):451-74.
14. Britt HC, et al. Prevalence and patterns of multimorbidity in Australia. *Med J Aust*. 2008;189(2):72-7.
15. Hung WW, et al. Recent trends in chronic disease, impairment and disability among older adults in the United States. *BMC geriatrics*. 2011;11:47.
16. Rapoport J, et al. Refining the measurement of the economic burden of chronic diseases in Canada. *Chronic diseases in Canada*. 2004;25(1):13-21.
17. Uijen AA, et al. Multimorbidity in primary care: prevalence and trend over the last 20 years. *Eur J Gen Pract*. 2008;14 Suppl 1:28-32.
18. Glynn LG, et al. The prevalence of multimorbidity in primary care and its effect on health care utilization and cost. *Fam Pract*. 2011;28(5):516-23.
19. Schiotz ML, et al. Social disparities in the prevalence of multimorbidity - A register-based population study. *BMC public health*. 2017;17(1):422.
20. Wieser. S, et al. Die Kosten der nichtübertragbaren Krankheiten in der Schweiz. Winterthur: Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, 2014.
21. Schafer I, et al. Multimorbidity patterns in the elderly: a new approach of disease clustering identifies complex interrelations between chronic conditions. *PLoS One*. 2010;5(12):e15941.
22. Prados-Torres A, et al. Multimorbidity patterns: a systematic review. *J Clin Epidemiol*. 2014;67(3):254-66.
23. Violan C, et al. Prevalence, determinants and patterns of multimorbidity in primary care: a systematic review of observational studies. *PLoS One*. 2014;9(7):e102149.
24. Ward BW, et al. Prevalence of multiple chronic conditions among US adults: estimates from the National Health Interview Survey, 2010. *Preventing chronic disease*. 2013;10:E65.
25. Pefoyo AJ, et al. The increasing burden and complexity of multimorbidity. *BMC public health*. 2015;15:415.

26. van den Bussche H, et al. Which chronic diseases and disease combinations are specific to multimorbidity in the elderly? Results of a claims data based cross-sectional study in Germany. *BMC public health*. 2011;11:101.
27. Siebenhuener K, et al. Chronic Pain: How Challenging Are DDIs in the Analgesic Treatment of Inpatients with Multiple Chronic Conditions? *PLoS One*. 2017;12(1):e0168987.
28. Fulton MM, et al. Polypharmacy in the elderly: a literature review. *Journal of the American Academy of Nurse Practitioners*. 2005;17(4):123-32.
29. Payne RA, et al. Prevalence of polypharmacy in a Scottish primary care population. *European journal of clinical pharmacology*. 2014;70(5):575-81.
30. Guthrie B, et al. The rising tide of polypharmacy and drug-drug interactions: population database analysis 1995-2010. *BMC Med*. 2015;13:74.
31. Hovstadius B, et al. Increasing polypharmacy - an individual-based study of the Swedish population 2005-2008. *BMC clinical pharmacology*. 2010;10:16.
32. Nobili A, et al. Polypharmacy, length of hospital stay, and in-hospital mortality among elderly patients in internal medicine wards. The REPOSI study. *Eur J Clin Pharmacol*. 2011;67(5):507-19.
33. Horne R. Compliance, adherence, and concordance: implications for asthma treatment. *Chest*. 2006;130(1 Suppl):65s-72s.
34. Tiisonen M, et al. Discrepancies between in-home interviews and electronic medical records on regularly used drugs among home care clients. *Pharmacoepidemiology and drug safety*. 2016;25(1):100-5.
35. Burkhardt H, et al. [Difficulties in pharmacotherapy of the elderly]. *Der Internist*. 2010;51(6):737-47; quiz 48.
36. Thomas JA, et al. Important drug-nutrient interactions in the elderly. *Drugs & aging*. 1998;13(3):199-209.
37. Brownie S. Why are elderly individuals at risk of nutritional deficiency? *International journal of nursing practice*. 2006;12(2):110-8.
38. Akamine D, et al. Drug-nutrient interactions in elderly people. *Current opinion in clinical nutrition and metabolic care*. 2007;10(3):304-10.
39. Ruel G, et al. Association between nutrition and the evolution of multimorbidity: the importance of fruits and vegetables and whole grain products. *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*. 2014;33(3):513-20.
40. Drewnowski A, et al. Impact of aging on eating behaviors, food choices, nutrition, and health status. *The journal of nutrition, health & aging*. 2001;5(2):75-9.
41. Russell RM. Factors in aging that effect the bioavailability of nutrients. *The Journal of nutrition*. 2001;131(4 Suppl):1359s-61s.
42. Miggiano GA, et al. [Diet, nutrition and rheumatoid arthritis]. *La Clinica terapeutica*. 2005;156(3):115-23.
43. Tedeschi SK, et al. Is There a Role for Diet in the Therapy of Rheumatoid Arthritis? *Current rheumatology reports*. 2016;18(5):23.
44. Teta D, et al. [Chronic renal failure: what diet?]. *Rev Med Suisse*. 2006;2(55):566-9.
45. Meredith C. Allergenic potential of novel foods. *The Proceedings of the Nutrition Society*. 2005;64(4):487-90.
46. Mazzucchelli G, et al. Current (Food) Allergenic Risk Assessment: Is It Fit for Novel Foods? Status Quo and Identification of Gaps. *Molecular nutrition & food research*. 2018;62(1).
47. Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (BLV). Bewilligung von neuartigen Lebensmitteln. Internet: <https://www.blv.admin.ch/blv/de/home/lebensmittel-und-ernaehrung/rechts-und-vollzugsgrundlagen/bewilligung-und-meldung/bewilligung.html>.
48. Salive ME. Multimorbidity in older adults. *Epidemiol Rev*. 2013;35:75-83.
49. Huffman GB. Evaluating and treating unintentional weight loss in the elderly. *American family physician*. 2002;65(4):640-50.
50. Bergman H, et al. Frailty: an emerging research and clinical paradigm--issues and controversies. *The journals of gerontology Series A, Biological sciences and medical sciences*. 2007;62(7):731-7.
51. Lindblad CI, et al. Clinically important drug-disease interactions and their prevalence in older adults. *Clin Ther*. 2006;28(8):1133-43.
52. Moen J, et al. Factors associated with multiple medication use in different age groups. *The Annals of pharmacotherapy*. 2009;43(12):1978-85.

53. Schmader KE, et al. Effects of geriatric evaluation and management on adverse drug reactions and suboptimal prescribing in the frail elderly. *Am J Med.* 2004;116(6):394-401.
54. Field TS, et al. Risk factors for adverse drug events among older adults in the ambulatory setting. *Journal of the American Geriatrics Society.* 2004;52(8):1349-54.
55. Salazar JA, et al. Clinical consequences of polypharmacy in elderly: expect the unexpected, think the unthinkable. *Expert opinion on drug safety.* 2007;6(6):695-704.
56. Bushra R, et al. Food-drug interactions. *Oman medical journal.* 2011;26(2):77-83.
57. Cheymol G. Effects of obesity on pharmacokinetics implications for drug therapy. *Clinical pharmacokinetics.* 2000;39(3):215-31.
58. Jacques KA, et al. Availability of information for dosing injectable medications in underweight or obese patients. *American journal of health-system pharmacy : AJHP : official journal of the American Society of Health-System Pharmacists.* 2010;67(22):1948-50.
59. Green B, et al. What is the best size descriptor to use for pharmacokinetic studies in the obese? *British journal of clinical pharmacology.* 2004;58(2):119-33.
60. Roe DA. Drug and food interactions as they affect the nutrition of older individuals. *Aging (Milan, Italy).* 1993;5(2 Suppl 1):51-3.
61. McCabe BJ. Prevention of food-drug interactions with special emphasis on older adults. *Current opinion in clinical nutrition and metabolic care.* 2004;7(1):21-6.
62. Kim S, et al. The Gut Microbiota and Healthy Aging: A Mini-Review. *Gerontology.* 2018:1-8.
63. O'Toole PW, et al. Gut microbiota and aging. *Science.* 2015;350(6265):1214-5.
64. Heldt T, et al. Drug-nutrient interactions in the intensive care unit: literature review and current recommendations. *Revista Brasileira de terapia intensiva.* 2013;25(2):162-7.
65. Felipez L, et al. Drug-induced nutrient deficiencies. *Pediatric clinics of North America.* 2009;56(5):1211-24.
66. Maher RL, et al. Clinical consequences of polypharmacy in elderly. *Expert opinion on drug safety.* 2014;13(1):57-65.
67. Douglass R, et al. Drug-related taste disturbance: a contributing factor in geriatric syndromes. *Canadian family physician Medecin de famille canadien.* 2010;56(11):1142-7.
68. Henkin RI. Drug-induced taste and smell disorders. Incidence, mechanisms and management related primarily to treatment of sensory receptor dysfunction. *Drug safety.* 1994;11(5):318-77.
69. Clarke DM, et al. Undereating and undernutrition in old age: integrating bio-psychosocial aspects. *Age and ageing.* 1998;27(4):527-34.
70. Finkelstein JA, et al. Workshop on taste and smell in the elderly: an overview. *Physiology & behavior.* 1999;66(2):173-6.
71. Battegay E. Differenzialdiagnose Innerer Krankheiten. Stuttgart: Thieme, 2017.
72. Magnuson BL, et al. Enteral nutrition and drug administration, interactions, and complications. *Nutr Clin Pract.* 2005;20(6):618-24.
73. Sorensen JM. Herb-drug, food-drug, nutrient-drug, and drug-drug interactions: mechanisms involved and their medical implications. *Journal of alternative and complementary medicine (New York, NY).* 2002;8(3):293-308.
74. Bartlett JG. Clinical practice. Antibiotic-associated diarrhea. *The New England journal of medicine.* 2002;346(5):334-9.
75. Giulieri S, et al. Antibiotika-assoziierte Diarrhoe. *Rev Med Suisse.* 2005;5(16):409-13.
76. Bergogne-Berezin E. Treatment and prevention of antibiotic associated diarrhea. *International journal of antimicrobial agents.* 2000;16(4):521-6.
77. Said HM, et al. Biotin transport in the human intestine: inhibition by anticonvulsant drugs. *The American journal of clinical nutrition.* 1989;49(1):127-31.
78. Mock DM, et al. Biotin catabolism is accelerated in adults receiving long-term therapy with anticonvulsants. *Neurology.* 1997;49(5):1444-7.
79. Mouly S, et al. [Drug-food interactions in internal medicine: What physicians should know?]. *La Revue de medecine interne.* 2015;36(8):530-9.
80. Won CS, et al. Mechanisms underlying food-drug interactions: inhibition of intestinal metabolism and transport. *Pharmacology & therapeutics.* 2012;136(2):186-201.
81. Leibovitch ER, et al. Food-drug interactions: Careful drug selection and patient counseling can reduce the risk in older patients. *Geriatrics.* 2004;59(3):19-22, 32-3.

82. Custodio JM, et al. Predicting drug disposition, absorption/elimination/transporter interplay and the role of food on drug absorption. *Advanced drug delivery reviews*. 2008;60(6):717-33.
83. Rodriguez-Fragoso L, et al. Potential risks resulting from fruit/vegetable-drug interactions: effects on drug-metabolizing enzymes and drug transporters. *Journal of food science*. 2011;76(4):R112-24.
84. Bonnici A, et al. An interaction between levodopa and enteral nutrition resulting in neuroleptic malignant-like syndrome and prolonged ICU stay. *The Annals of pharmacotherapy*. 2010;44(9):1504-7.
85. Cooper MK, et al. Interaction between levodopa and enteral nutrition. *The Annals of pharmacotherapy*. 2008;42(3):439-42.
86. Cermak R. Effect of dietary flavonoids on pathways involved in drug metabolism. *Expert Opin Drug Metab Toxicol*. 2008;4(1):17-35.
87. Boullata J. Natural health product interactions with medication. *Nutr Clin Pract*. 2005;20(1):33-51.
88. Tachjian A, et al. Use of herbal products and potential interactions in patients with cardiovascular diseases. *Journal of the American College of Cardiology*. 2010;55(6):515-25.
89. Lee AH, et al. The incidence of potential interactions between dietary supplements and prescription medications in cancer patients at a Veterans Administration Hospital. *American journal of clinical oncology*. 2006;29(2):178-82.
90. Loya AM, et al. Prevalence of polypharmacy, polyherbacy, nutritional supplement use and potential product interactions among older adults living on the United States-Mexico border: a descriptive, questionnaire-based study. *Drugs & aging*. 2009;26(5):423-36.
91. Morley JE. Decreased food intake with aging. *The journals of gerontology Series A, Biological sciences and medical sciences*. 2001;56 Spec No 2:81-8.
92. Morley JE. Protein-energy malnutrition in older subjects. *The Proceedings of the Nutrition Society*. 1998;57(4):587-92.
93. Raynaud-Simon A, et al. Clinical practice guidelines from the French Health High Authority: nutritional support strategy in protein-energy malnutrition in the elderly. *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*. 2011;30(3):312-9.
94. Whitehead C, et al. Malnutrition in elderly people. *Australian and New Zealand journal of medicine*. 1997;27(1):68-74.
95. Illario M, et al. NutriLive: An Integrated Nutritional Approach as a Sustainable Tool to Prevent Malnutrition in Older People and Promote Active and Healthy Ageing - 2014;The EIP-AHA Nutrition Action Group. *Advances in Public Health*. 2016;2016:9.
96. Wells JL, et al. Nutrition and aging: assessment and treatment of compromised nutritional status in frail elderly patients. *Clinical interventions in aging*. 2006;1(1):67-79.
97. Jyrkka J, et al. Association of polypharmacy with nutritional status, functional ability and cognitive capacity over a three-year period in an elderly population. *Pharmacoepidemiology and drug safety*. 2011;20(5):514-22.
98. Heuberger RA, et al. Polypharmacy and nutritional status in older adults: a cross-sectional study. *Drugs & aging*. 2011;28(4):315-23.
99. Lofgren I, et al. Comparison of diet quality, physical activity and biochemical values of older adults either reporting or not reporting use of lipid-lowering medication. *The journal of nutrition, health & aging*. 2010;14(2):168-72.
100. Fabian E, et al. Intake of medication and vitamin status in the elderly. *Annals of nutrition & metabolism*. 2011;58(2):118-25.
101. Cereda E, et al. Fluid intake and nutritional risk in non-critically ill patients at hospital referral. *The British journal of nutrition*. 2010;104(6):878-85.
102. Mannucci PM, et al. Multimorbidity and polypharmacy in the elderly: lessons from REPOSI. *Intern Emerg Med*. 2014;9(7):723-34.
103. Lang PO, et al. [Prescribing inappropriate medication: the new STOPP/START criteria]. *Rev Med Suisse*. 2015;11(494):2115-23.
104. Gokula M, et al. Tools to reduce polypharmacy. *Clin Geriatr Med*. 2012;28(2):323-41.
105. Siebert S, et al. [The PRISCUS list in clinical routine. Practicability and comparison to international PIM lists]. *Z Gerontol Geriatr*. 2013;46(1):35-47.